

# **ACCESS TIME MEASUREMENT INSTRUMENT FOR HARD DISK UNIT AND METHOD AND INSTRUMENT FOR DIAGNOSING HARD DISK UNIT USING THE MEASUREMENT DEVICE**

Patent Number: JP8305502  
Publication date: 1996-11-22  
Inventor(s): KENMOCHI KAZUYA  
Applicant(s): FUJI XEROX CO LTD  
Requested Patent: JP8305502  
Application Number: JP19950132599 19950508  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G06F3/06; G06F3/06  
EC Classification:  
Equivalents:

---

## **Abstract**

---

**PURPOSE:** To recognize the presence of defective sectors and the number of them by comparing a counted substantial access time with a reference access time required when a prescribed number of only sectors for user areas is accessed.

**CONSTITUTION:** The operator uses an operation section 6 to designate a range whether or not there is any defective sector in diagnosing a hard disk(HD) 7. When a timer of a time count circuit section 81 of an HD controller 8 starts time count, the HD controller 8 starts reading of data out of the range designated by the HD 7. When a status signal is detected at the end of reading the designated range, the timer is stopped and the count time is displayed on a display panel of the operation display section 6. Then, the operator compares the count time with a reference access time measured or calculated separately. When the counted substantial access time exceeds the reference access time, the operator diagnoses it that a defective sector is present in the designated diagnosis range of the HD 7.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-305502

(43) 公開日 平成8年(1996)11月22日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/06	3 0 4		G 0 6 F 3/06	3 0 4 R
	3 0 6			3 0 6 B

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-132599

(22) 出願日 平成7年(1995)5月8日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 剣持 一也

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼ  
ロックス株式会社内

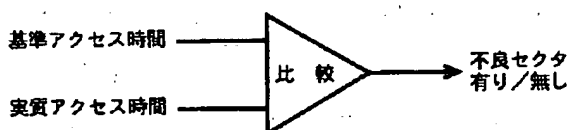
(74) 代理人 弁理士 平木 道人 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ハードディスク装置のアクセス時間測定装置およびこれを用いたハードディスク装置の診断方法  
および装置

(57) 【要約】

【目的】 不良セクタが存在するか否かの診断に好適な、ハードディスク装置のアクセス時間測定装置およびこれを用いたハードディスク装置の診断方法および装置を提供する。

【構成】 不良セクタの代わりに代替セクタをアクセスしながら予定数のセクタをアクセスするのに要する実質アクセス時間と、不良セクタの有無にかかわらずユーザ領域のセクタのみを前記予定数だけアクセスするのに要する基準アクセス時間とを比較し、実質アクセス時間が基準アクセス時間を越えていると不良セクタが存在する旨の診断を下し、計時時間が基準アクセス時間を越えていなければ、不良セクタが存在しない旨の診断を下す。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハードディスクの記録面上に、ユーザ領域とは別に代替セクタ領域を用意し、ユーザ領域に不良セクタが存在すると、当該不良セクタの代わりに代替セクタをアクセスするハードディスク装置のアクセス時間測定装置であって、

前記不良セクタの代わりに代替セクタをアクセスする機能を維持しながら、予定数のセクタをアクセスさせる手段と、

前記アクセスに要する時間を計時する第1の計時手段と、

前記計時された実質アクセス時間を出力する手段とを具備したことを特徴とするハードディスク装置のアクセス時間測定装置。

【請求項2】 ハードディスクの記録面上に、ユーザ領域とは別に代替セクタ領域を用意し、ユーザ領域に不良セクタが存在すると、当該不良セクタの代わりに代替セクタをアクセスするハードディスク装置の診断方法であって、

前記不良セクタの代わりに代替セクタをアクセスする機能を維持しながら、予定数のセクタをアクセスさせ、前記アクセスに要する時間を計時し、

前記計時された実質アクセス時間を、ユーザ領域のセクタのみを前記予定数だけアクセスするのに要する基準アクセス時間と比較し、

前記比較結果に基づいて、ユーザ領域中の不良セクタの有無を判定することを特徴とするハードディスク装置の診断方法。

【請求項3】 ハードディスクの記録面上に、ユーザ領域とは別に代替セクタ領域を用意し、ユーザ領域に不良セクタが存在すると、当該不良セクタの代わりに代替セクタをアクセスするハードディスク装置の診断装置であって、

前記不良セクタの代わりに代替セクタをアクセスする機能を維持しながら、予定数のセクタをアクセスさせる手段と、

前記アクセスに要する時間を計時する第1の計時手段と、

前記計時された実質アクセス時間を、ユーザ領域のセクタのみを前記予定数だけアクセスするのに要する基準アクセス時間と比較する手段と、

前記比較結果を出力する手段とを具備したことを特徴とするハードディスク装置の診断装置。

【請求項4】 前記基準アクセス時間を予め記憶する記憶手段をさらに具備し、

前記比較手段は、前記計時された実質アクセス時間と前記記憶された基準アクセス時間とを比較することを特徴とする請求項3に記載のハードディスク装置の診断装置。

【請求項5】 前記不良セクタの代わりに代替セクタを

2

アクセスする機能を禁止して、前記予定数のセクタをアクセスさせる手段と、

前記アクセスに要する時間を計時する第2の計時手段とをさらに具備し、

前記比較手段は、前記第1の計時手段によって計時された実質アクセス時間と第2の計時手段によって計時された基準アクセス時間とを比較することを特徴とする請求項3に記載のハードディスク装置の診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ハードディスク装置のアクセス時間測定装置およびこれを用いたハードディスク装置の診断方法および装置に係り、特に、プリンタ装置に内蔵されて印字データを一時記憶するハードディスク装置の故障診断、さらに具体的に言えば、ハードディスクにおける不良セクタの有無診断に好適なハードディスク装置のアクセス時間測定装置およびこれを用いたハードディスク装置の診断方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ハードディスク装置では、記録面の欠損等によってユーザ領域の一部のセクタが使用不能となり、物理セクタが連続しなくなる場合であっても、論理セクタは連続するように、いわゆる代替セクタ領域が同一記録面上に用意されている。そして、ユーザ領域に不良セクタが存在すると、当該不良セクタの代わりに代替セクタ領域のセクタ（代替セクタ）をアクセスすることにより、見かけ上は不良セクタが存在しないものとして扱えるようにしている。

【0003】 図7は、ハードディスク7の記録面の構造の一例を模式的に示した図であり、ユーザ領域50と代替セクタ領域60とが同心円状に配置され、それぞれの領域中には多数のセクタ51と代替セクタ61とが割り当てられている。また、図8はユーザ領域50および代替セクタ領域60上での論理セクタの配置を模式的に示した図であり、ここでは、ユーザ領域50の物理セクタ152が使用不能になったので、代替セクタ領域60上に論理セクタ152が代替セクタ61として割り当てられている。

【0004】 一方、近年のプリンタ装置には高速処理が要求され、135枚/分を越えるような高速プリンタ装置も出現している。このような高速プリンタ装置では、印字データの処理（伸張、展開等）速度が記録紙の搬送／給紙速度を下回ってしまうため、上位装置から受け取った印字データをリアルタイムで処理することができない。このため、高速プリンタ装置では、伸張、展開後の印字データを自身のハードディスク装置に一旦記憶し、全ての印字データの記憶が完了した後に、これらをハードディスク装置から高速に読み出して印字出力するようにしている。

【0005】 なお、上記技術に関連した先行技術とし

て、例えば特開平3-180948号公報および特開平3-201051号公報がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記したような、ハードディスク装置を備えた高速プリンタ装置では、不良セクタごとにヘッドがシークされて代替セクタがアクセスされるために、同一ページのデータ読み出し中に複数の代替セクタがアクセスされることになると、データの読み出しに長時間を要することになる。

【0007】さらに、代替セクタが1回しかアクセスされない場合であっても、例えば不良セクタがハードディスクの最外周に発生し、その代替セクタが最内周に設定されたような場合には、当該不良セクタからのデータ読み出し時にヘッドがハードディスクの直径方向にフルストロークすることになり、やはりデータの読み出しに長時間を要することになる。

【0008】一方、上記した高速プリンタ装置では、データ読み出し時間の長短とは無関係に、記録紙が次々と搬送／給紙され続ける。このため、代替セクタのアクセスによって印字データの読み出しが長引くと、記録紙が印字位置に到達しても印字データが揃わないために印字手段に対して印字データを出力することができず、記録紙が白紙のまま排出されてしまうという問題があった。

【0009】図6は、従来の高速プリンタ装置の動作タイミングを示した図であり、データ要求信号REQ（同図(a)）にตอบสนองしてハードディスクからのデータ読み出し（同図(b)）が開始され、1ページ分のデータ読み出し完了タイミングに合わせて記録紙が印字部へ搬送され、印字データの記録（同図(c)）が行われる。

【0010】しかしながら、例えば第4ページ分のデータ（P#4）の一部が代替セクタに記録されており、当該第4ページ分のデータ（P#4）の読み出し完了が遅れると、第4枚目の記録紙が印字位置に到達しても印字データが揃わないことになる。このため、第4ページ分のデータ（P#4）は第5枚目の記録紙に記録され、第4枚目の記録紙は白紙のまま排出されることになる。

【0011】このように、不良セクタの存在するハードディスク装置は高速プリンタ装置には適さない。したがって、高速プリンタ装置には不良セクタの存在しないハードディスク装置のみを用いることが望ましい。

【0012】本発明の目的は、上記した従来技術の問題点を解決し、不良セクタが存在するか否かの診断に好適な、ハードディスク装置のアクセス時間測定装置およびこれを用いたハードディスク装置の診断方法および装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明では、ハードディスクの記録面上に、ユーザ領域とは別に代替セクタ領域を用意し、ユーザ領域に不良セクタが存在すると、当該不良セクタの代わりに

代替セクタをアクセスするハードディスク装置のアクセス時間測定装置およびこれを用いたハードディスク装置の診断方法および装置において、以下のような手段を講じた点に特徴がある。

(1) ハードディスク装置のアクセス時間測定装置は、不良セクタの代わりに代替セクタをアクセスする機能を維持しながら、予定数のセクタをアクセスさせる手段と、前記アクセスに要する時間を計時する第1の計時手段と、前記計時された実質アクセス時間を出力する手段とを具備した。

(2) ハードディスク装置の診断方法は、不良セクタの代わりに代替セクタをアクセスする機能を維持しながら、予定数のセクタをアクセスさせる工程と、前記アクセスに要する時間を計時する工程と、前記計時された実質アクセス時間を、ユーザ領域のセクタのみを前記予定数だけアクセスするのに要する基準アクセス時間と比較する工程と、前記比較結果に基づいて、ユーザ領域中の不良セクタの有無を判定する工程とを具備した。

(3) ハードディスク装置の診断装置は、不良セクタの代わりに代替セクタをアクセスする機能を維持しながら、予定数のセクタをアクセスさせる手段と、前記アクセスに要する時間を計時する第1の計時手段と、前記計時された実質アクセス時間を、ユーザ領域のセクタのみを前記予定数だけアクセスするのに要する基準アクセス時間と比較する手段と、前記比較結果を出力する手段とを具備した。

(4) 前記ハードディスク装置の診断装置はさらに、ユーザ領域のセクタのみを前記予定数だけアクセスするのに要する基準アクセス時間を予め記憶する記憶手段を具備し、前記比較手段は、前記計時された実質アクセス時間と前記記憶された基準アクセス時間とを比較するようにした。

(5) 前記ハードディスク装置の診断装置はさらに、不良セクタの代わりに代替セクタをアクセスする機能を禁止して、前記予定数のセクタをアクセスさせる手段と、前記アクセスに要する時間（基準アクセス時間）を計時する第2の計時手段とを具備し、前記比較手段は、前記第1の計時手段によって計時された実質アクセス時間と第2の計時手段によって計時された基準アクセス時間とを比較するようにした。

【0014】

【作用】上記した構成(1)のハードディスク装置のアクセス時間測定装置によれば、計時された実質アクセス時間は、ユーザ領域のセクタのみを予定数だけアクセスするのに要する基準アクセス時間よりも、ユーザ領域に存在する不良セクタ数に応じて長くなる。したがって、計時された実質アクセス時間を参照し、必要に応じて別途用意された基準アクセス時間と比較すれば、不良セクタの有無および数を認識できるようになる。

【0015】上記した構成(2)のハードディスク装置の

5

診断方法によれば、計時された実質アクセス時間は、ユーザ領域に存在する不良セクタ数に応じて基準アクセス時間よりも長くなる。したがって、実質アクセス時間と基準アクセス時間とを比較することにより、不良セクタの有無および数を認識できるようになる。

【0016】上記した構成(3)のハードディスク装置の診断装置によれば、実質アクセス時間と基準アクセス時間との比較結果が出力されるので、実質アクセス時間が基準アクセス時間よりも長ければ、不良セクタの存在を認識することができる。

【0017】上記した構成(4)のハードディスク装置の診断装置によれば、基準アクセス時間が予め記憶されているので、実質アクセス時間と基準アクセス時間との比較が容易に行えるようになる。

【0018】上記した構成(5)のハードディスク装置の診断装置によれば、基準アクセス時間の計時が可能になるので、基準アクセス時間を予め記憶装置に記憶させたり、別途に調査したりしておく必要がない。

【0019】

【実施例】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例であるハードディスク装置内蔵型プリンタ装置の主要部の構成を示したブロック図である。同図において、プリンタ装置100は、内部バス4を介して各構成部分と接続されるCPU1を具備している。ホストインターフェース2は、上位装置(ホスト)3と当該プリンタ装置100との接続を制御する。メモリ5には、各種の制御データや、後述する基準アクセス時間等が格納される。ハードディスク(HD)コントローラ8は計時回路部81を具備し、ハードディスク7へのデータの書き込みおよび読み出しを制御する。ハードディスク7は、両面に記録可能な磁気ディスクを複数枚具備している。イメージコントローラ9は、プリンタ11に対してイメージデータを送出する。プリンタコントローラ10は、プリンタ11の動作を制御する。操作表示部6は、キースイッチや表示パネルを具備している。

【0020】以下、フローチャートを参照して本発明の実施例について詳細に説明する。図3は、本発明の第1実施例の動作を示したフローチャートであり、主にCPU1によって実行される処理である。

【0021】ステップS1では、ハードディスク7の診断対象範囲、すなわちデータ読み出し時間を測定して代替セクタがアクセスされたか否か、換言すれば、不良セクタが存在するか否かを診断する範囲が、操作者によって操作表示部6から指定される。

【0022】ここで、不良セクタの有無診断は、最終的にはハードディスクのユーザ領域の全範囲に対して行う必要があるため、診断対象範囲としてユーザ領域の全範囲を指定し、一度に全範囲の読み出し時間を測定するようにしても良い。しかしながら、ハードディスクの回転

6

数は正常動作時にも変動し、またハードディスク装置間にも個体差があるために、不良セクタが全く存在しない場合であっても読み出し時間に差が生じ得る。このため、不良セクタ数が少ない場合には、当該不良セクタによる遅れ時間、換言すれば、代替セクタをアクセスしたことによる遅れ時間が前記変動時間以下となり、不良セクタの有無を検出できない場合もある。

【0023】このため、診断対象範囲としては、例えばハードディスクの1枚分に相当するセクタ数、あるいは1枚のハードディスクの片面分のセクタ数といったように、上記した回転数の変動や個体差にかかわらず代替セクタへのアクセスの有無が確実に検出できる狭い範囲を指定し、全範囲の読み出し時間を複数回に別けて測定することが望ましい。

【0024】以上のようにして診断対象範囲の指定が終了すると、ステップS2では、HDコントローラ8の計時回路部81のタイマがスタートして計時が開始される。ステップS3では、HDコントローラ8により、ハードディスク7の前記指定範囲からのデータの読み出し処理が開始される。ステップS4では、指定範囲の読み出し完了時に出力されるステータス信号の有無が判断され、ステータス信号が検出されると、ステップS5において前記タイマが停止する。ステップS6では、前記計時時間(以下、実質アクセス時間と表現する)が操作表示部6の表示パネルに表示されるか、あるいはプリンタ11によって印字出力される。

【0025】計時時間が表示されると、操作者は別途に測定あるいは算出された基準アクセス時間、すなわち当該範囲に不良セクタが存在せずに代替セクタが全くアクセスされない場合のアクセス時間と当該計時時間とを比較する。そして、計時された実質アクセス時間が基準アクセス時間を越えていると、当該ハードディスク装置の前記指定した診断範囲に不良セクタが存在する旨の診断を下し、計時時間が基準アクセス時間を越えていなければ、不良セクタが存在しない旨の診断を下すことができる。

【0026】なお、診断範囲として全ユーザ領域の一部のみを指定した場合には、残りのユーザ領域に対しても同様の診断を行う必要がある。また、上記のようにして不良セクタの存在が確認されたハードディスク装置は、当該高速プリンタ装置の記憶手段としては不适当であることから、必要に応じて修理あるいは交換対象とする。

【0027】このように、本実施例によれば、計時された実質アクセス時間は、不良セクタ数に応じて基準アクセス時間よりも長くなるので、計時された実質アクセス時間を既知の基準アクセス時間と比較することにより、不良セクタの有無や数を認識できるようになる。

【0028】図4は、本発明の第2実施例の動作を示したフローチャートであり、前記と同一のステップでは、

同一または同等の処理が実行されるので、その説明は省略する。本実施例では、図2に示したように、計時された実質アクセス時間と既知の基準アクセス時間とを比較する比較手段を設け、不良セクタの有無を自動的に判定できるようにした点に特徴がある。

【0029】図4において、ステップS1～S5では、前記と同様にして実質アクセス時間の計時が行われ、計時が終了すると、ステップS16では、メモリ5に予め記憶されている、当該ハードディスク装置に関する基準アクセス時間がCPU1によって読み出される。ステップS17では、前記計時された実質アクセス時間と前記読み出された基準アクセス時間とがCPU1によって比較され、実質アクセス時間が基準アクセス時間を越えていると、ステップS19において“不良セクタ有り”の判定がなされ、実質アクセス時間が基準アクセス時間を下回っていると、ステップS18において“不良セクタ無し”の判定がなされる。

【0030】ステップS20では、前記各ステップS18、S19でなされた判定結果が操作表示部6の表示パネルに表示されるか、あるいはプリンタ11によって印字出力される。なお、診断範囲として全ユーザ領域の一部分のみを指定した場合には、残りのユーザ領域に対しても同様の診断を行う必要がある。

【0031】本実施例によれば、操作者の手を煩わせることなくハードディスクの診断が自動的に行えるようになるので、診断時間の短縮や信頼性の向上が可能になる。

【0032】図5は、本発明の第3実施例の動作を示したフローチャートであり、前記と同一のステップでは、同一または同等の処理が実行されるので、その説明は省略する。本実施例では、不良セクタの有無にかかわらず代替セクタのアクセスを禁止して指定範囲をアクセスする機能を付加し、基準アクセス時間も計時できるようにした点に特徴がある。

【0033】ステップS1～S5では、前記と同様にして実質アクセス時間の計時が行われ、計時が終了すると、ステップS26では、代替セクタをアクセスする機能が禁止される。ステップS27ではタイマがスタートし、ステップS28では読み出し処理が開始される。ステップS29ではステータス信号の有無が判断され、ステータス信号が検出されると、ステップS30では前記タイマが停止する。ここで、当該計時中は、不良セクタが存在しても代替セクタがアクセスされないのので、実質上、当該計時時間は基準アクセス時間とみなすことができる。

【0034】ステップS17では、先に計時された実質アクセス時間と後に計時された基準アクセス時間とが比較され、以後、前記と同様にして不良セクタの有無判定が自動的に行われる。

【0035】本実施例によれば、基準アクセス時間の計

時が可能になるので、基準アクセス時間を予め記憶装置に記憶させたり、別途に調査したりしておく必要がない。また、各ハードディスクごとに基準アクセス時間が計時されるので、基準アクセス時間に関する個体差を意識する必要がなく、誤差の少ない診断が可能になる。

【0036】

【発明の効果】上記したように、本発明によれば以下のような効果が達成される。

(1) 請求項1のハードディスク装置のアクセス時間測定装置によれば、計時された実質アクセス時間は、ユーザ領域に存在する不良セクタ数に応じて基準アクセス時間よりも長くなる。したがって、計時された実質アクセス時間を操作者が参照し、必要に応じて既知の基準アクセス時間と比較すれば、両者の差に基づいて不良セクタの有無および数を認識できるようになる。

(2) 請求項2のハードディスク装置の診断方法によれば、計時された実質アクセス時間は、ユーザ領域に存在する不良セクタ数に応じて基準アクセス時間よりも長くなる。したがって、実質アクセス時間と基準アクセス時間との比較結果から、不良セクタの有無および数を認識できるようになる。

(3) 請求項3のハードディスク装置の診断装置によれば、実質アクセス時間と基準アクセス時間との比較結果が出力されるので、実質アクセス時間が基準アクセス時間よりも長ければ、不良セクタの存在を認識することができる。

(4) 請求項4のハードディスク装置の診断装置によれば、基準アクセス時間が予め記憶されているので、実質アクセス時間と基準アクセス時間との比較が容易に行えるようになる。

(5) 請求項5のハードディスク装置の診断装置によれば、基準アクセス時間の計時が可能になるので、基準アクセス時間を予め記憶装置に記憶させたり、別途に調査したりしておく必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用した高速プリンタ装置のブロック図である。

【図2】 本発明の機能を示したブロック図である。

【図3】 本発明の第1実施例の動作を示したフローチャートである。

【図4】 本発明の第2実施例の動作を示したフローチャートである。

【図5】 本発明の第3実施例の動作を示したフローチャートである。

【図6】 従来技術の動作を示したタイミングチャートである。

【図7】 ディスクの構成を示した図である。

【図8】 ディスク上での論理セクタの配置を模式的に示した図である。

【符号の説明】

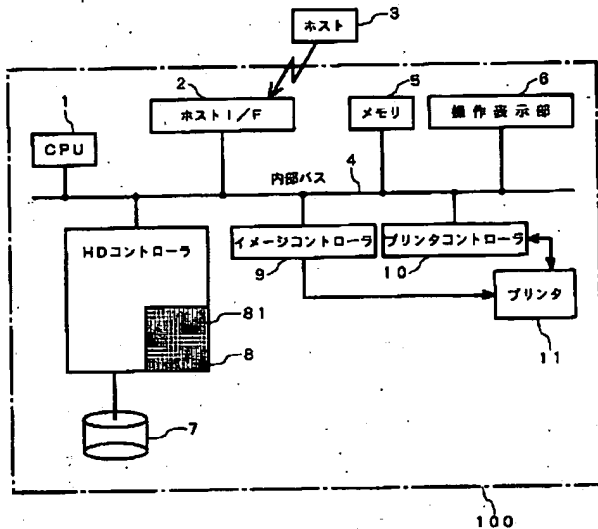
9

10

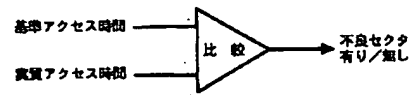
1…CPU、2…ホストインターフェース、3…上位装置、4…内部バス、5…メモリ、6…操作表示部、7…ハードディスク、8…HDコントローラ、9…イメージ

コントローラ、10…プリンタコントローラ、11…プリンタ、81…計時回路部、100…プリンタ装置

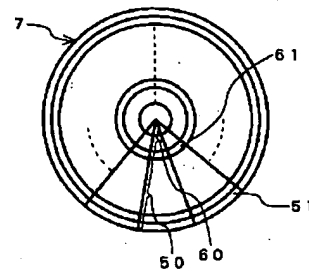
【図1】



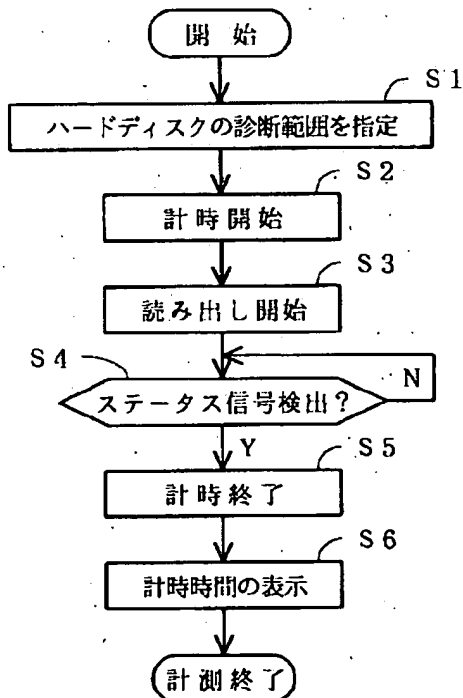
【図2】



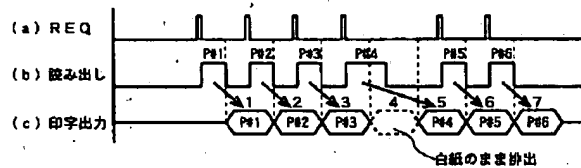
【図7】



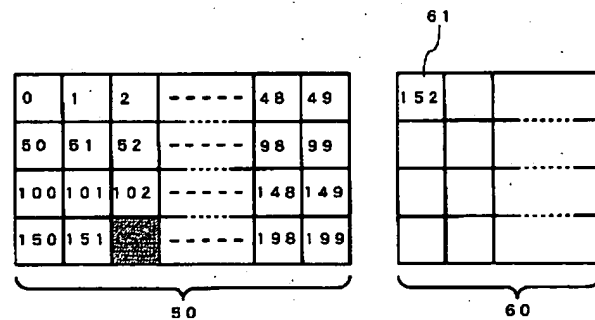
【図3】



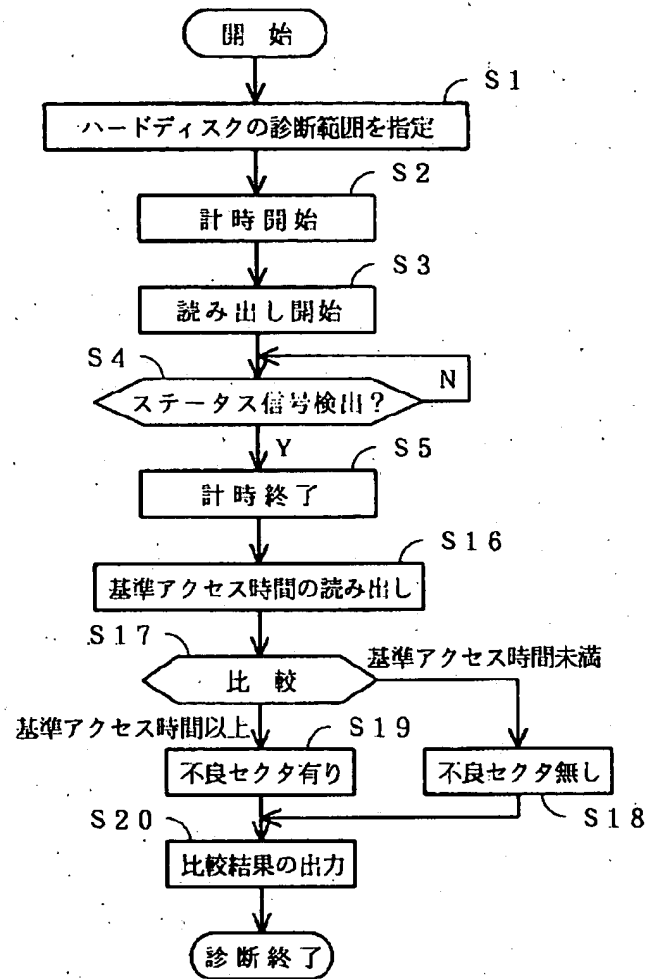
【図6】



【図8】



【図4】





【図5】

